

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月25日
Date of Application:

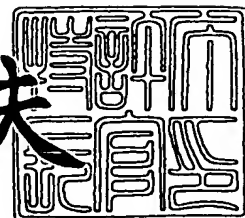
出願番号 特願2002-311802
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2002-311802]

出願人 株式会社ミットヨ
Applicant(s):

2003年 8月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 MP0081

【提出日】 平成14年10月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01B 5/02

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸1丁目20番1号 株式会社
ミットヨ内

【氏名】 坪井 雅士

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸1丁目20番1号 株式会社
ミットヨ内

【氏名】 山城 弘志

【特許出願人】

【識別番号】 000137694

【氏名又は名称】 株式会社ミットヨ

【代理人】

【識別番号】 100080458

【弁理士】

【氏名又は名称】 高矢 諭

【選任した代理人】

【識別番号】 100076129

【弁理士】

【氏名又は名称】 松山 圭佑

【選任した代理人】

【識別番号】 100089015

【弁理士】

【氏名又は名称】 牧野 剛博

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006943

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0013512

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 変位測定器の測定子駆動機構

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワークの変形を抑えつつ、該ワークの変位を測定するための変位測定器の測定子駆動機構において、

測定子を駆動するためのモータと、

測定子の変位を検出するためのスケールと、

測定子がワークに接触したことを検出するためのワークセンサと、

前記モータに与えたパワーに応じてスケールの出力が変化している時は、該スケールの出力に応じてモータに与えるパワーを制御し、モータに同じパワーを与え続けているにも拘らずスケールの出力変化が小さくなった時は、測定子がワークに接触したと判定して、モータに与えるパワーを小さくし、ワークセンサの出力が変化した時は、スケール出力とワークセンサ出力の内、速度変化の大きい方に合わせてモータに与えるパワーを制御する手段と、

を備えたことを特徴とする変位検出器の測定子駆動機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、変位測定器の測定子駆動機構に係り、特に、ゴムやばね等の軟質ワークの測定に用いるのに好適な、ワークの変形を抑えつつ、該ワークの変位を測定するための変位測定器の測定子駆動機構の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

比較的大きな測定範囲を有し、且つ、簡便にワークの寸法等を測定し得る変位測定器として、例えば特許文献 1、特許文献 2 等に記載されているように、測定子を、モータによって移動させてワークの表面に所定圧で当接させ、測定子の移動量を検知する形式の変位測定器が知られている。

【0003】

【特許文献 1】

特公昭 58-10681 号公報

【特許文献 2】

特公昭 59-19283 号公報

【0004】

このような変位測定器を改良し、均一、且つ、微小な測定圧で、高精度に測定し得る変位測定器として、出願人は、特許文献 3 で、モータと連動して往復動し得るスライダに平行リンク機構を設けると共に、この平行リンク機構の一端部に測定子を、他端部に重錘を設け、スライダの測定子側と重錘側との重量バランスにより、測定子を介して所定の測定圧をワークに与えることが可能な変位測定器を提案している。

【0005】

【特許文献 3】

特公平 7-78403 号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来は、モータの回転数を、その逆起電力を利用して検出していたため、逆起電力が小さい低速での制御で検出回路の増幅度を大きくしなければならず、検出された逆起電力に応じて例えばパルス幅制御を行なうためのボリューム調整が難しく、安定度に欠けるという問題点を有していた。

【0007】

一方、モータの逆起電力を使用せず、ロータリーエンコーダやタコジェネレータ等の検出器を別に設けることも考えられるが、新たに検出器を付加しなければならず、コストアップや形状が肥大化するという問題がある。

【0008】

更に、位置測定用のスケールは、ワークに接触した時点で基本的に動作を停止するので、スケール出力のみによって、バランス平衡までのモータ制御を行うことは不可能である等の問題点を有していた。

【0009】

本発明は、前記従来の問題点を解消するべくなれされたもので、新たな機構を付加せずに、低速送りの安定化を図り、低測定力での測定を可能にして、組立時の無調整化、及び、低コスト・小型化を図ることを課題とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明は、ワークの変形を抑えつつ、該ワークの変位を測定するための変位測定器の測定子駆動機構において、測定子を駆動するためのモータと、測定子の変位を検出するためのスケールと、測定子がワークに接触したことを検出するためのワークセンサと、前記モータに与えたパワーに応じてスケールの出力が変化している時は、該スケールの出力に応じてモータに与えるパワーを制御し、モータに同じパワーを与え続けているにも拘らずスケールの出力変化が小さくなった時は、測定子がワークに接触したと判定して、モータに与えるパワーを小さくし、ワークセンサの出力が変化した時は、スケール出力とワークセンサ出力の内、速度変化の大きい方に合わせてモータに与えるパワーを制御する手段と、を備えるようにして、前記課題を解決したものである。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0012】

本実施形態は、図1（機械的構成）及び図2（回路構成）に示す如く、上下方向（矢印A方向）に変位可能なスピンドル10の先端（図の下端）に配設された測定子12と、前記スピンドル10が固定されたホルダ22を一辺に含むと共に、スピンドル10と反対側に測定圧を軽減するための重錘24が配設された平行リンク機構20と、該平行リンク機構20を上下方向に移動自在に支持するためのスライダ26と、動力伝達機構30を介して該スライダ26を図の上下方向に駆動するためのモータ32と、前記測定子12の上下方向変位を検出するための、前記ホルダ22の上部に配設された、例えば光電式のスケール40と、矢印B方向に回動可能な、前記平行リンク機構20のリンク部材20Aが所定角度になったことから測定子12がワーク8に接触したことを検出するための角度センサ

である、例えばフォトカプラでなるワークセンサ 42 と、前記モータ 32 に与えたパワーに応じてスケール 40 の出力が変化している時は、該スケール 40 の出力に応じてモータ 32 に与えるパワーを制御し、モータ 32 に同じパワーを与え続けているにも拘らずスケール 40 の出力変化が小さくなった時は、測定子 12 がワーク 8 に接触したと判定して、モータ 32 に与えるパワーを小さくし、ワークセンサ 42 の出力が変化した時は、スケール出力とワークセンサ出力のうち、速度変化の大きい方に合わせてモータ 32 に与えるパワーを制御するための制御回路を含むメイン基板 50 (図 2) と、角度基板 52 と、アナログ基板 54 と、LED 表示器 56 A 及びキースイッチ 56 B を含む表示基板 56 とを主に備えている。

【0013】

なお、機械的構成の詳細は特許文献 3 とほぼ同じである。

【0014】

前記スケール 40 は、例えば光電式とされ、スピンドル 10 の上部に固定された、前記平行リンク機構 20 の一部を構成するホルダ 24 に下端が固定されたメインスケール 40 A と、該メインスケール 40 A の上下方向の変位を検出するための変位検出器 40 B とを含んで構成されている。

【0015】

前記角度基板 52 には、前記ワークセンサ 42 の出力により角度検出を行う回路 52 A が搭載されている。

【0016】

前記アナログ基板 54 には、図 2 に詳細に示す如く、前記変位検出器 40 B のドライバ 54 A と、スピンドル 10 の上限位置を検出してリミットをかけるための上点検出回路 54 B と、過電流からモータ 32 を保護するためのモータ電流検出回路 54 C とが搭載されている。

【0017】

前記メイン基板 50 には、前記ドライバ 54 A の出力を受けるレシーバ 50 A と、モータ 32 のドライバ 50 B と、A/D コンバータ、ROM、RAM、パルス幅変調器 (PWM) を含むマイクロコンピュータ 50 C と、その EEPROM 5

0Dと、I/Oバッファ50Eと、I/Oドライバ50Fと、例えばRS232Cによる通信を行なうための通信用ドライバ50Gと、表示基板56のLED表示器56Aを駆動するためのLEDドライバ50Hと、同じく表示基板56上のキースイッチ56Bを駆動するためのキー(KEY)バッファ50Iとを含んでいる。

【0018】

前記マイクロコンピュータ50Cにおけるモータ制御は、図3に示すようなアルゴリズムに従って行なわれる。即ち、ポジションメモリ(PM)に記憶された目標到達位置と現在位置の差に応じたPM速度指令による制御と、スケール40出力のデータとワークセンサ42出力のデータによる制御を状況により切換えながら、モータ制御を行なう。

【0019】

具体的には、金属ブロック等の硬質ワークの場合には、図4に示す如く、ワークセンサ42の出力変化によりワーク接触が検知されるまでは、通常のスケーラ40の出力による速度制御(スケール速度制御と称する)を行ない、ワーク8との接触によりワークセンサ42の出力が変化し始めたときは、スケール40とワークセンサ42のうち速度変化の大きい方に合わせて制御を行なう(スケール+センサ)。

【0020】

一方、ゴムやプラスチック等の軟質ワークの場合、ワークが変形し易いため、ワークに接触してもワークセンサ42の出力が変化しない期間が存在する。そこで、図5に示す如く、スケール速度制御領域と同じパワーをモータ32にかけているにも拘らず、スケール40の速度が落ち始めたとき、ワーク8に接触したと判断し、速度目標値を微速度に設定し直して、モータへのパワーコントロールを行なう(スケール微速度制御)。そして、ワークセンサ42の出力が変化し始めたときには、スケール出力とワークセンサ出力のうち、速度変化の大きい方に合わせて制御を行なう(スケール+センサ)。

【0021】

本実施形態によれば、図6に示す如く、ワークセンサ42の出力を使用した測

定値の自動ホールドや自動退避も可能である。即ち、図6 (A) に示す如く、測定子12を下降して図6 (B) でワーク8に接触したことがワークセンサ42の出力により検出された時は、データを取り込んで表示値をホールドすると共に、図6 (C) に示す如く測定子12を上方に退避させる。このようにして、ワーク8の変形を最小に抑えた自動測定が可能になる。

【0022】

又、図7に示す如く、ワークセンサ42の出力を使用した複数ワークの自動最大・最小測定も可能である。即ち、図7に最大測定の場合で例示する如く、ワーク8A、8B、8Cと順次測定していき、測定子12を下降した時にワーク8に早く接触した時のみピーク値を更新していけば、複数ワークの最大値が測定できる。逆に、ワークに遅く接触した時のみピーク値を更新していけば、最小値を測定することができる。

【0023】

又、例えば3つ迄のスピンドル位置を記憶可能としたポジションメモリ (PM) の値を利用して、図8に示す如く、高い位置再現性 (例えば表示値に対して $\pm 1 \mu\text{m}$) で、設定高さPM1までは高速、それ以下は低速として、低速でワーク表面に接触するように制御することもできる。

【0024】

このようにすれば、シーケンサや専用のマイクロコンピュータを用いることなく、変位測定器のみで自立した自動測定が可能になる。

【0025】

本実施形態においては、スケール40として光電式スケールを用いているので、非接触且つ高精度で測定子12の上下方向位置を測定することができる。なお、スケールの種類は光電式に限定されず、静電容量式等の他の直線型スケール、あるいはロータリースケールを用いることも可能である。

【0026】

又、本実施形態においては、ワークセンサ42としてフォトカプラを用いているので、非接触でリンク部材20Aの変位を検出することができる。なお、ワークセンサの種類はフォトカプラに限定されず、歪みケージや電気マイクロゲージ

等を用いることも可能である。

【0027】

モータ 32 の種類も通常の回転モータに限定されず、リニアモータ、リニアアクチュエータ、ピエゾ、超音波、ロータリー等、他のモータを用いることも可能である。

【0028】

測定子 12 を低い測定圧で保持する機構も平行リンク機構 20 に限定されず、平行板ばねやリニアガイドを用いることも可能である。

【0029】

【発明の効果】

本発明によれば、モータ回転検出用のロータリーエンコーダやタコジェネレータ等の新たな機構を付加せずに低速送りを安定化して、低測定力での測定が可能となる。従って、例えばパルス幅制御用のボリュームを廃止して、組立時の無調整を図ると共に、低コスト・小型化を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

—【図 1】

本発明に係る変位測定器の実施形態の機械的構成を示す断面図

【図 2】

同じく電気回路の構成を示すブロック図

【図 3】

同じくモータ制御のアルゴリズムを示す流れ図

【図 4】

同じく硬質ワーク測定時の制御方法を示すタイムチャート

【図 5】

同じく軟質ワーク測定時の制御方法を示すタイムチャート

【図 6】

同じく測定アルゴリズムの 1 つであるワークセンサを使用した測定値の自動ホールド／自動退避の様子を示す正面図

【図 7】

同じくワークセンサを使用した複数ワークの自動最大測定の様子を示す正面図

【図 8】

同じくポジションメモリを利用した測定状態を示す正面図

【符号の説明】

8、8 A、8 B、8 C…ワーク

1 0…スピンドル

1 2…測定子

2 0…平行リンク機構

2 0 A…リンク部材

2 2…ホルダ

2 4…重錘

3 0…動力伝達機構

3 2…モータ

4 0…スケール

4 0 A…メインスケール

4 0 B…変位検出器

4 2…ワークセンサ

5 0…メイン基板

5 0 C…マイクロコンピュータ

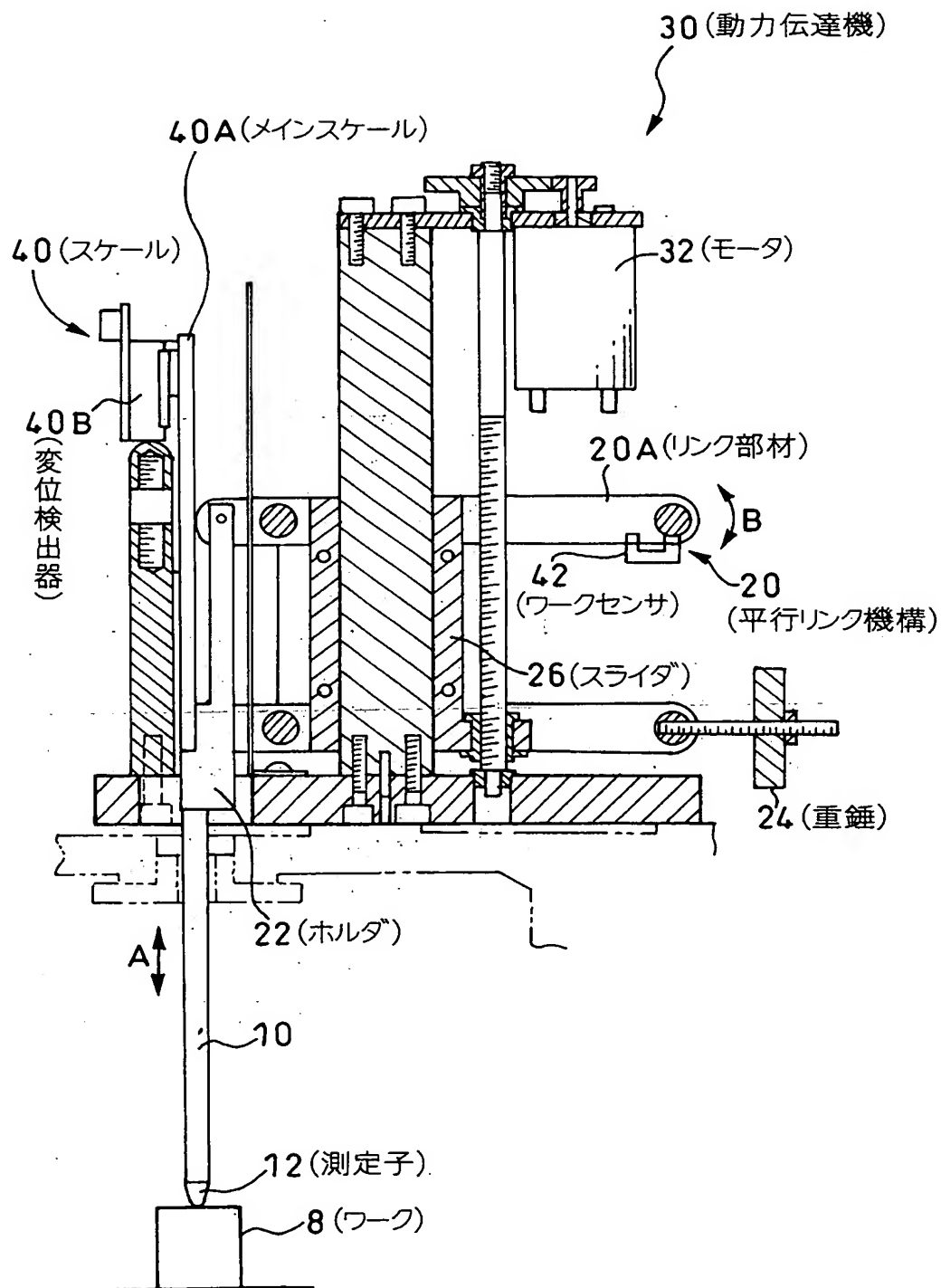
5 2…角度基板

5 4…アナログ基板

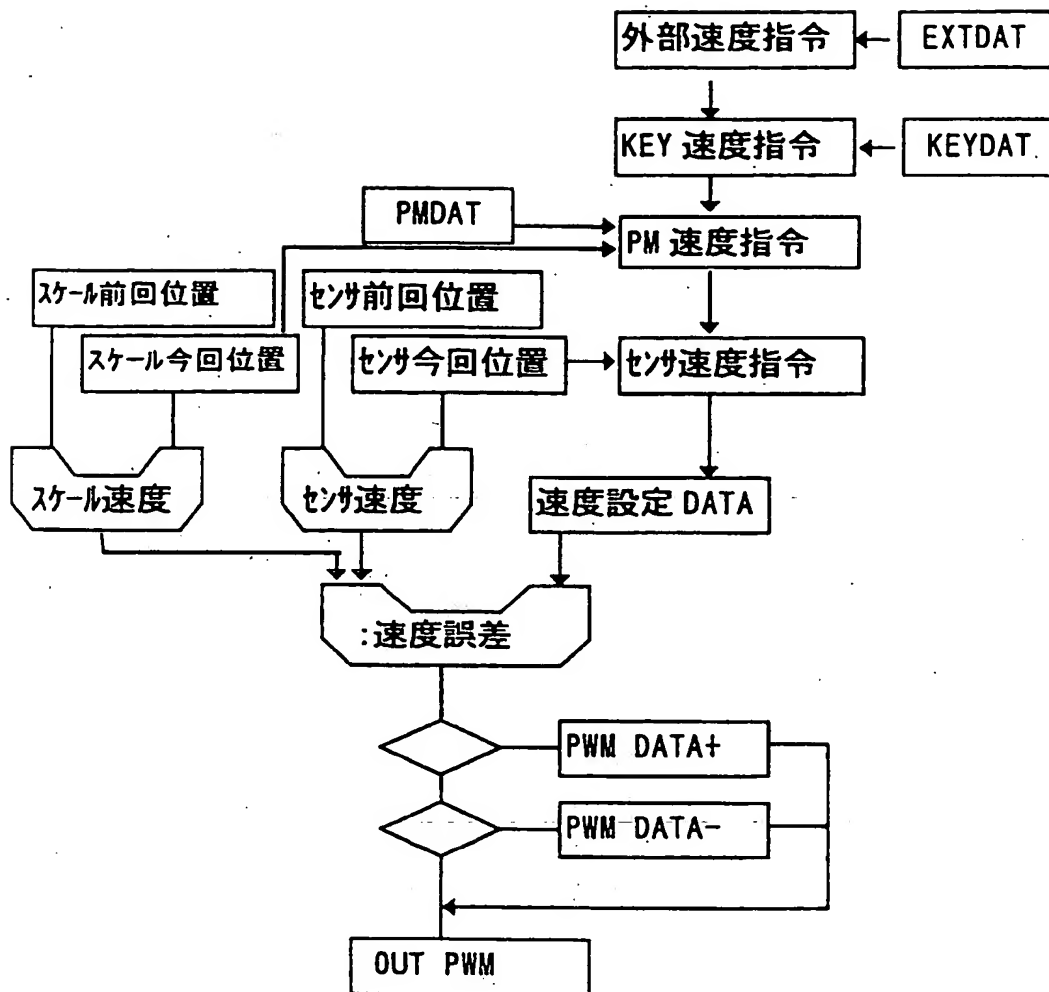
5 6…表示基板

【書類名】 図面

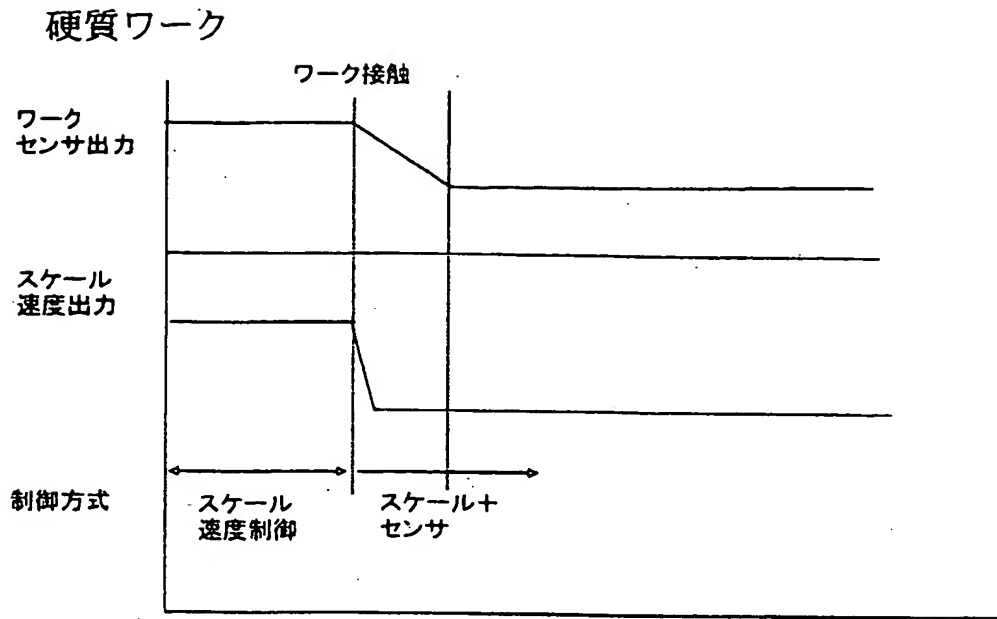
【図 1】



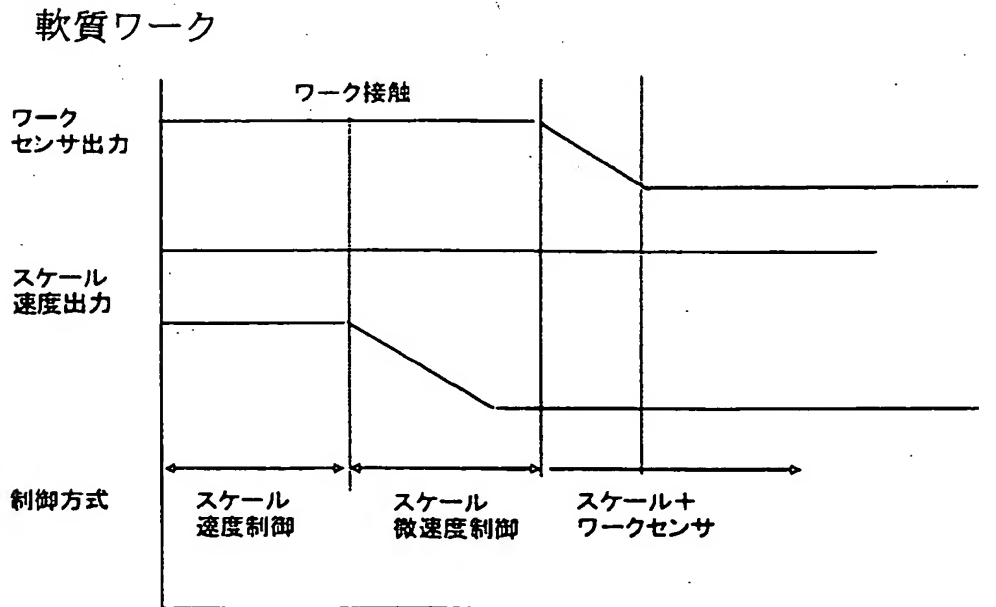
【図 3】



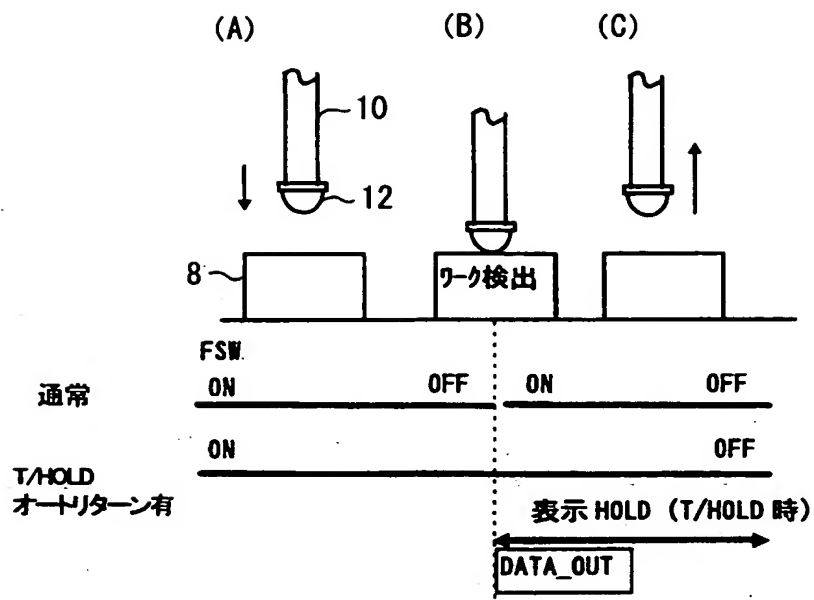
【図 4】



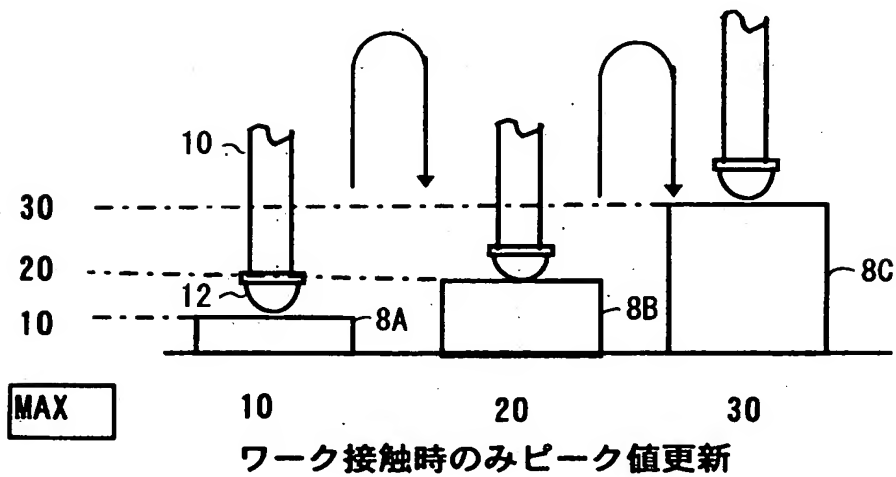
【図 5】



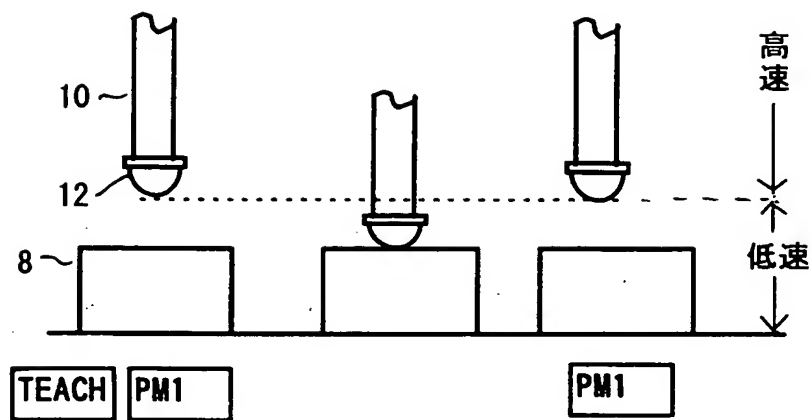
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 モータ回転検出用のロータリーエンコーダやタコジェネレータを追加することなく、安定した定速送りを可能とする。

【解決手段】 モータ 1 8 に与えたパワーに応じてスケール 2 0 の出力が変化している時は、該スケール 2 0 の出力に応じてモータ 1 8 に与えるパワーを制御し、モータ 1 8 に同じパワーを与え続けているにも拘らず、スケール 2 0 の出力変化が小さくなった時は、測定子 1 2 がワーク 8 に接触したと判定して、モータ 1 8 に与えるパワーを小さくし、ワークセンサ 2 6 の出力が変化した時は、スケール出力とワークセンサ出力のうち、速度変化の大きい方に合わせてモータ 1 8 に与えるパワーを制御する。

【選択図】 図 3

特願 2002-311802

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000137694]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
 住 所 東京都港区芝5丁目31番19号
 氏 名 株式会社ミットヨ

2. 変更年月日 1996年 2月14日
[変更理由] 住所変更
 住 所 神奈川県川崎市高津区坂戸一丁目20番1号
 氏 名 株式会社ミットヨ